

05439479 **Image available**
PROJECTION DEVICE

PUB. NO.: 09-054279 [J P 9054279 A]
PUBLISHED: February 25, 1997 (19970225)
INVENTOR(s): MIYASHITA EIMEI
APPLICANT(s): SANYO ELECTRIC CO LTD [000188] (A Japanese Company or
 Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 07-205716 [JP 95205716]
FILED: August 11, 1995 (19950811)
INTL CLASS: [6] G02B-027/18; G02F-001/13; G03B-021/00
JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 29.1
 (PRECISION INSTRUMENTS -- Photography & Cinematography)
JAPIO KEYWORD: R011 (LIQUID CRYSTALS)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To lower illuminance from a central part to a peripheral part without unnatural feeling by providing a convex lens part forming a condensing region having the specified area of a region to be irradiated in the center part of the region to be irradiated with an optical axis as center.

SOLUTION: Two lens array bodies 3 and 5 opposed to each other and a display panel 7 consisting of a liquid crystal panel are provided on the optical axis of a light source 1. Light from the light source 1 is projected by a concave mirror 10 as parallel beams. Both lens arrays 3 and 5 have many convex lens parts 4 with the optical axis as center. In such a case, a part of the luminous flux is converged by the lens part 4, and the condensing region H is formed in the central part of the region to be irradiated of the panel 7. The region H has the area of 40 plus or minus 30% of the area to be irradiated. The luminous flux which is not converged by the lens part 4 passes through the lens part 4 and irradiates the outside of the region H, that is, the peripheral part of an irradiated screen. Therefore, it is darker in a region J than in the region H, and the illuminance is reduced from the region H to the region J.
?

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-54279

(43)公開日 平成9年(1997)2月25日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 2 B 27/18			G 0 2 B 27/18	A
G 0 2 F 1/13	5 0 5		G 0 2 F 1/13	5 0 5
G 0 3 B 21/00			G 0 3 B 21/00	D

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平7-205718

(22)出願日 平成7年(1995)8月11日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 宮下 栄明

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

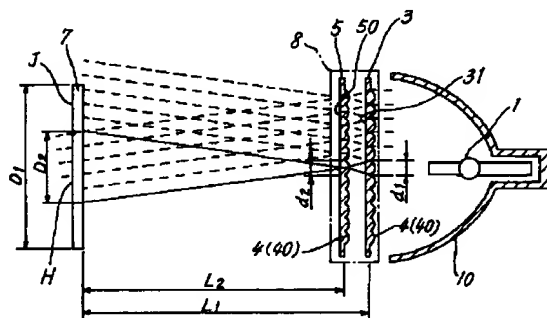
(74)代理人 弁理士 丸山 敏之 (外2名)

(54)【発明の名称】 投写装置

(57)【要約】

【課題】 投写装置に於いて、簡単な構成で、被照射領域の中心部から周縁部に向かって、照度を違和感無く低下させる。

【解決手段】 投写装置は、光源1と表示パネル7との間に、一対のレンズアレイ体3、5を配備する。各レンズアレイ体3、5は、光源1からの光束を収束して、表示パネル7の被照射領域の中央部に集光領域Hを形成する凸面レンズ部4を具え、該集光領域Hは被照射領域の40±30%の面積を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源(1)と、光源(1)に対向して光軸と略直交する面内に配備された複数のレンズアレイ体(3)(5)と、レンズアレイ体(3)(5)を通過した光束により照射される表示パネル(7)を具えた投写装置に於いて、各レンズアレイ体(3)(5)は、光源(1)からの光束の一部を収束して、表示パネル(7)の被照射領域の中央部に、被照射領域の $40 \pm 30\%$ の面積を有する集光領域Hを形成する凸面レンズ部(4)を光軸を中心として具えたことを特徴とする投写装置。

【請求項2】 各レンズアレイ体(3)(5)の凸面レンズ部(4)は互いに同一形状に形成され、凸面レンズ部(4)を構成する各凸面レンズ(40)は正面ハニカム状に設けられた請求項1に記載の投写装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶パネル等に表示された画像を、スクリーンに投影する投写装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、大画面映像を表示する装置として、液晶パネル等に表示された画像を、強力な光で照明し、スクリーン上に投写するプロジェクタのような投写装置が知られている。このような装置に於いては、かかる強力な光を発生し、かつスクリーン上の照度のバラ付きを小さくするために、図8に示すようなインテグレート照明と呼ばれる光発生装置を用いた投写装置が提案されている(特開平5-346557号参照)。これは、メタルハライドランプのような光源(1)の前に、第1と第2のレンズアレイ体(3)(5)を互に対向させて具える。レンズアレイ体(3)(5)は、複数の凸面レンズ(40)を光源(1)の光軸に直交する面に沿って配列している。被照射物である表示パネル(7)と、一方のレンズアレイ体(5)の間に凸レンズ(90)を配備する。表示パネル(7)には、通常液晶パネルが用いられる。光源(1)からの光束は、両レンズアレイ体(3)(5)、凸レンズ(90)を通過して表示パネル(7)を照射し、表示パネル(7)の画像は、光束に照らされてスクリーン(図示せず)に映し出される。

【0003】光源(1)は凹面鏡(10)に囲まれ、光源(1)から発射された光は、凹面鏡(10)に反射されて光束となる。光束は光軸近傍の光束密度が高く、凹面鏡(10)に反射された当初は、明るさむらを生じている。ところが、第1レンズアレイ体(3)の凸面レンズ(40)により集光され、かつ凸面レンズ(40)と同数の部分光束に分割されて、明るさむらは小さくなる。各部分光束は、第2レンズアレイ体(5)により表示パネル(7)まで有効に伝達され、かつ凸レンズ(90)により重畳されるので、表示パネル(7)上の照度のバラ付きを小さくできる。実際上は、表示パネル(7)の周縁部の照度は、中心部の照度に比べ

75%程度になり、看者には被照射領域の照度は略均一化されているように見える。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記光発生装置を用いた投写装置では、被照射領域の照度は略均一であり、照射せんとする画像が、コンピュータグラフィックのように画面全体に亘って濃淡の少ない画像である場合には有効である。しかし、画面の隅部を、画面の中心部と略同一の照度とすると、照射する画像がビデオ画像等の場合は、遠近感がなくなり、却って不自然に見えることがある。かかる問題を解決するために、図9に示す光発生装置も提案されている(特開平3-111806号参照)。これは、光源(1)の前に、前後に延びたレンズ体(9)(9)を複数重ねたレンズ群を配備し、光軸近傍のレンズ体(9)の長さを、光軸から離間した箇所に位置するレンズ体(9)よりも短く形成する。レンズ群の光源(1)側の端面を、光源(1)に対して凹状に湾曲するように設けたものである。光軸から離間する位置に配備したレンズ体(9)を通過する光束は、レンズ体(9)が長いために照度が弱められ、表示パネル(7)の中心部から離間した箇所を照射する。これにより、照度を表示パネル(7)の中心部から周縁部に向かって減少させる。

【0005】しかし、このような複数のレンズ体(9)を設けようとする、製造コストが高くなり、実際に量産することは困難である。出願人は、ビデオ画像の照射実験を幾度も試み、照射画面の周縁部の照度が、中心部に対して、45%程度の照度であれば、遠近感を得ることができ、実用上問題がないことを見出すに至った。この場合、図7に示すケーラー照明を用いた投写装置でも、被照射領域の中心部から、周縁部に向かって照度が低下する効果が得られるが、後記するように被照射領域の周縁部が暗くなり過ぎ、実用的ではない。本発明は、簡単な構成で、被照射領域の中心部から周縁部に向かって、照度を違和感無く低下させることを目的とする。

【0006】

【課題を解決する為の手段】投写装置の各レンズアレイ体(3)(5)は、光源(1)からの光束の一部を収束して、表示パネル(7)の被照射領域の中央部に、被照射領域の $40 \pm 30\%$ の面積を有する集光領域Hを形成する凸面レンズ部(4)を光軸を中心として具えている。

【0007】

【作用及び効果】凸面レンズ部(4)により、光束の一部は収束されて、表示パネル(7)の被照射領域の中央部に集光領域Hを形成する。該集光領域Hは被照射領域の $40 \pm 30\%$ の面積を有する。凸面レンズ部(4)により収束されなかった光束は、凸面レンズ部(4)を通過して、集光領域Hの外側、即ち照射画面の周縁部を照射する。出願人の実験及びシュミレーションでは、集光領域Hが被照射領域の $40 \pm 30\%$ の面積を有するときには、照射画面の周縁部の照度が、中心部に対して、45%程度

の照度となることが確認されている。上記の如く、被照射領域の中心部に対する周縁部の照度が、この程度であれば、実用上問題は無い。従って、本発明の内容では、簡易な構成でビデオ画像を実用上支障なく照射することができ、投写装置の簡素化、ひいては装置の製造コストの低減に繋がる。

【0008】

【発明の実施の形態】

(第1例)以下、本発明の一実施例につき、図面を用いて詳述する。図1に示すように、投写装置は従来と同様に、光源(1)の光軸上に、互いに対向した2枚のレンズアレイ体(3)(5)及び液晶パネルから成る表示パネル(7)を具える。光源(1)は発光効率と色再現性に鑑みてメタルハライドランプが用いられ、光源(1)からの光は、凹面鏡(10)により平行光となって出射される。両レンズアレイ体(3)(5)はともに、光軸を中心として多数の凸面レンズ(40)を、光軸に直交する面内に配備した凸面レンズ部(4)を有する。両レンズアレイ体(3)(5)は、矩形状で透明ガラス又は透明樹脂から形成される。

【0009】光源(1)側のレンズアレイ体(3)の裏面には、波長が概ね700nm以上の赤外線反射する薄膜(31)、表示パネル(7)側のレンズアレイ体(5)の裏面には、波長が概ね400nm以下の紫外線反射する薄膜(50)が夫々形成されている(図10参照)。図2に示すように、2枚のレンズアレイ体(3)(5)は、隅部が金属製のフレーム(8)の切欠き(80)に嵌まって、フレーム(8)に保持されている。これにより、両レンズアレイ体(3)(5)の間隔は、厳密に一定に保たれる。凸面レンズ部(4)を構成する各凸面レンズ(40)は、図3に拡大して示すように、正面ハニカム形状に形成されている。ハニカム形状に形成したのは、高精度レンズの製造上の理由によるものであるから、これは矩形状でもよい。

【0010】図1では、表示パネル(7)側のレンズアレイ体(5)から表示パネル(7)までの距離をL2、光源(1)側のレンズアレイ体(3)から表示パネル(7)までの距離をL1、表示パネル(7)の被照射領域の縦長さをD1、その中央部である領域Hの径をD2とする(図4参照)。レンズアレイ体(3)(5)は、光源(1)側のレンズアレイ体(3)の凸面レンズ部(4)に入射した光束が、表示パネル(7)側のレンズアレイ体(5)の凸面レンズ部(4)にて収束するように、間隔が設定される。また、光源(1)からの光束の内、光源(1)側のレンズアレイ体(3)の凸面レンズ部(4)の中央部に入射した光束は、表示パネル(7)側のレンズアレイ体(5)の凸面レンズ部(4)により、表示パネル(7)の中央部である集光領域Hを照射する。レンズアレイ体(3)(5)の凸面レンズ部(4)の周縁部に入射した光束は、一部は集光領域Hを照射し、残りの光束は被照射領域内で、集光領域Hより外側の領域Jを照射する。従って、領域Jは領域Hよりも暗く、領域Hから領域Jに掛けて照度が小さくなる効果

が得られる。表示パネル(7)に表わされる画像がビデオ画像等の場合は、この効果により遠近感を得ることができる。

【0011】光束がこのような光路を辿るためには、光源(1)側及び表示パネル(7)側の凸面レンズ部(4)を夫々構成する凸面レンズ(40)の焦点距離F1、F2及び有効径d1、d2は、以下の関係式を満たす必要がある。ここで有効径とは六角形である凸面レンズ(40)の対角線長さを指す。この関係式は、米国特許2186123号に開示されているものであり、周知の式である。

【数1】 $F1 = L1 * (L1 - L2) / L2$

$F2 = L2 * (L1 - L2) / L1$

$d1 = D2 * (L1 - L2) / L2$

$d2 = D2 * (L1 - L2) / L1$

【0012】ここで、出願人は上記L1、L2、D1、D2の値として、夫々L1=190mm、L2=183mm、D1=80mm、D2=40mmを提案している。この値を上記の式に代入すると、F1=7.27mm、F2=6.82mm、d1=1.53mm、d2=1.47mmとなる。L1とL2の値の差が小さいので、F1とF2、d1とd2の値は近似したものとなる。特に凸面レンズ(40)の有効径の差は、レンズ設計時の誤差程度の差であり、この程度の差では、両レンズアレイ体(3)(5)の凸面レンズ部(4)を共通化しても、表示パネル(7)上の照度分布に影響が少ない。従って、出願人は両レンズアレイ体(3)(5)を共通の形状としている。

【0013】また、レンズアレイ体(3)(5)の厚みを3mmとすると、レンズアレイ体(3)(5)を収容するフレーム(8)の厚みは10mm程度となる。本実施例に於いては、赤外線及び紫外線を反射する薄膜(31)(50)が、レンズアレイ体(3)(5)裏面に形成されているので、従来のようにフィルタを設ける必要がない。即ち、従来の装置に比べ小型化できる。出願人は、図1に示す装置を用いて、被照射領域の照度分布を測定し(図5(a)参照)、ビデオ画像を見る際には、領域Hに対する領域Jの照度が、最低45%程度であれば実用上支障ないことを確認している。尚、図5に於いて、X方向とは被照射領域の横長方向を示す。この照度比率は、領域Hの面積を、被照射領域の面積の40±30%に設けることで達成することが、実験及びシミュレーションにより確認されている。

【0014】(第2例)図6は、上記の投写装置を周知の液晶プロジェクタに応用した例を示す側面図である。装置本体(2)の前方には、スクリーン(6)が掛けられ、装置本体(2)の前端部には、スクリーン(6)に対向して投写レンズ(20)が設けられている。光源(1)から投射レンズ(3)に達するまでの光路上には、前記レンズアレイ体(3)(5)の他に、光路に対して45°傾いて設けられた4枚のダイクロイックミラー(60)(61)(62)(63)、R、G、Bの3原色に対応した3つの表示パネル(7)(70)(7

1)と各表示パネルに対向したコンデンサレンズ(72)(72)、2枚の全反射ミラー(64)(65)が、周知の如く上下2段に亘って設けられている。下段には後方から前方に向かって、レンズアレイ体(3)(5)、ダイクロイックミラー(60)(61)、表示パネル(70)、全反射ミラー(65)が設けられている。上段には後方から前方に向かって、全反射ミラー(64)、表示パネル(7)、ダイクロイックミラー(62)(63)が設けられている。

【0015】光源(1)からの光束は、前記の如く、レンズアレイ体(3)(5)の裏面に形成された薄膜(31)(50)により紫外線と赤外線が反射されて(図10参照)、400~700nmの波長を有する白色光となってレンズアレイ体(3)(5)を通過する。ダイクロイックミラー(60)で600nm以上の波長を有する赤色光が反射され、該反射光は全反射ミラー(64)で反射されて、赤色光用の表示パネル(7)を照射する。一方、ダイクロイックミラー(60)を通過した光束は、ダイクロイックミラー(61)により500~580nm以上の緑色光が反射され、該反射光は緑色光用の表示パネル(71)を照射する。また、ダイクロイックミラー(61)を通過した光束は、青色光用の表示パネル(70)を照射した後に、全反射ミラー(65)により反射されて、ダイクロイックミラー(63)に達する。赤色光用と緑色光用の表示パネル(7)(71)を通過した光束は、ダイクロイックミラー(62)により合成され、ダイクロイックミラー(63)に入射する。ダイクロイックミラー(63)にて、赤、青、緑の各光に対応した画像が合成され、投写レンズ(20)によりスクリーン(6)に照射される。

【0016】図6に示す装置から、レンズアレイ体(3)(5)を除去して、代わりに赤外線と紫外線を反射するフィルタ(11)を設けた投写装置は、ケーラー照明と呼ばれる、従来から提案されているものである(図7参照)。出願人は、かかるケーラー照明を用いた投写装置で、被照射領域の中央部と周縁領域の照度を測定したところ、照度分布は図5(b)に示すようなグラフを描くことがわかった。即ち、周縁領域の照度は、中心部領域の照度に比較して20%以下であり、実用的でないことが判明した。

【0017】このように周縁領域に比べて、非常に明るい中心部をホットスポットと呼ぶ。かかるホットスポット対策として、光源(1)のランプ表面をフッ酸系溶液にて腐食し、細かな凹凸を設けて、発する光を散乱する所謂フロスト加工を施すことが行なわれる。しかし、該フロスト加工を施しても、周縁領域の照度は、中心部領域の照度に比較して35%程度となる。出願人は、ビデオ画像の照射実験を幾度も試み、前記の如く、照射画面の周縁部の照度が、中心部に対して、最低45%程度であれば、遠近感を得ることができ、実用上問題がないこと

を見出すに至った。従って、本実施例に於ける投写装置では、従来のケーラー照明を用いた装置に対し、フィルタ(11)に代えて、レンズアレイ体(3)(5)を配備する簡単な構成で、被照射領域の中心部から周縁部に向かって、照度を実用上支障無く低下させることができる。

【0018】本実施例では、レンズアレイ体(3)(5)の膨らみは、光源(1)側を向いているが、膨らみ方向は本実施例とは逆でもよい。また、レンズアレイ体(5)の前方に、集光性改善の為、図12に示すような凸レンズ(90)を設けても、更には図11に示すように、凸レンズとレンズアレイ体(5)を一体に設けてもよい。

【0019】上記実施例の説明は、本発明を説明するためのものであって、特許請求の範囲に記載の発明を限定し、或は範囲を減縮する様に解すべきではない。又、本発明の各部構成は上記実施例に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】投写装置の光発生装置の構成を示す側面図である。

【図2】(a)はフレームに支持されたレンズアレイ体の正面図、(b)は同上の側面図である。

【図3】図2のA部の拡大図である。

【図4】表示パネルの被照射領域を示す正面図である。

【図5】(a)は本実施例の投写装置を用いたときの照度分布を示すグラフ、(b)は従来のケーラー照明を用いた投写装置の照度分布を示すグラフである。

【図6】図1の光発生装置を液晶プロジェクタに応用した装置を示す側面図である。

【図7】従来のケーラー照明を用いた液晶プロジェクタを示す側面図である。

【図8】従来のインテグレート照明を用いた投写装置を示す側面図である。

【図9】従来の他の投写装置を示す図である。

【図10】レンズアレイ体に薄膜を形成した状態を示す断面図である。

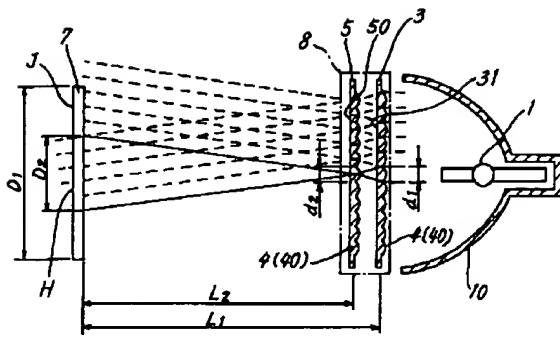
【図11】一方のレンズアレイ体を凸レンズと一体に形成した状態を示す側面図である。

【図12】レンズアレイ体の前方に凸レンズを配備した状態を示す側面図である。

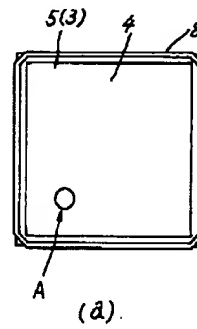
【符号の説明】

- (1) 光源
- (3) レンズアレイ体
- (4) 凸面レンズ部
- (5) レンズアレイ体
- (7) 表示パネル
- (40) 凸面レンズ

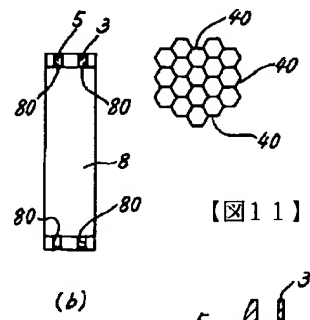
【図1】



【図2】

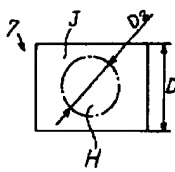


【図3】

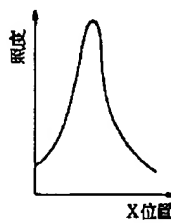
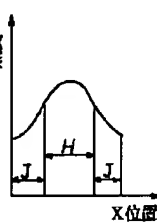


【図11】

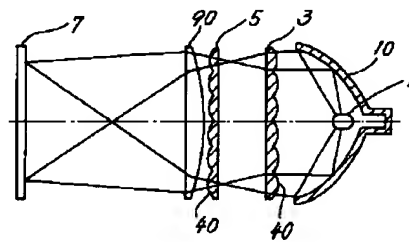
【図4】



【図5】

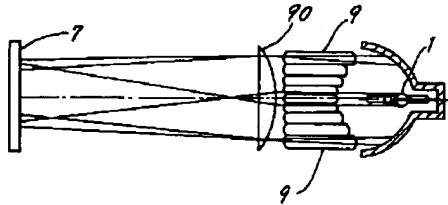
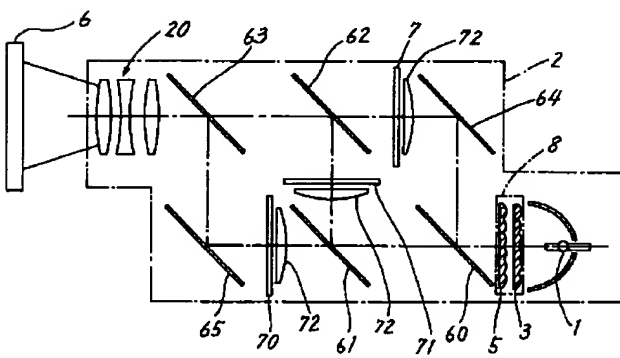


【図8】



【図9】

【図6】



【図10】 【図12】

【図7】

